

Pengaruh Jumlah Pematatan dan Tebal Hampanan Terhadap Kinerja RCC (*Roller Compacted Concrete*) untuk Perkerasan Jalan Raya

Marjono¹, M. Sholeh², Udi Subagyo³

^{1,2,3}Dosen Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Malang

¹marjono@polinema.ac.id, ²moch.sholeh@polinema.ac.id, ³udi subagyo@yahoo.com

Abstrak

RCC (*Roller Compacted Concrete*) adalah salah satu hasil inovasi dalam bidang bahan bangunan, Bahan ini dibuat dari campuran antara agregat kasar, agregat halus, semen dan air dengan perbandingan tertentu yang dipadatkan dengan cara penggilasan. Bahan ini dapat digunakan untuk perkerasan jalan. RCC dipilih karena mempunyai kelebihan, salah satunya bahan ini mampu menghasilkan kuat tekan yang lebih tinggi pada umur muda, perkerasan lebih halus dibandingkan beton konvensional dan tidak licin sehingga tidak perlu dikasarkan/di-grooving. Kelebihan ini diperlukan pada pekerjaan konstruksi perkerasan jalan raya, khususnya pada ruas jalan yang segera dioperasikan atau pelaksanaannya pada musim penghujan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa, dengan variasi jumlah pematatan 12 kali, 16 kali, 20 kali, 24 kali, 32 kali dan 40 kali, yang dilakukan pada tebal RCC 5 cm, 6 cm dan 7 cm berpengaruh signifikan terhadap kuat tekan beton, dan bentuk persamaan, untuk tebal 5 cm pada umur 28 hari : $y = -0.0873x^2 + 7.5459x + 158.83$, untuk tebal 6 cm pada umur 28 hari : $y = -0.1403x^2 + 13.33x + 86.397$ dan untuk tebal 7 cm pada umur 28 hari : $y = -0.0456x^2 + 5.2617x + 275.35$

Kata Kunci : RCC, *Roller Compacted Concrete*, Perkerasan jalan.

Abstract

RCC (*Roller Compacted Concrete*) is one of the results of innovation in the field of building materials, this material is made from a mixture of coarse aggregate, fine aggregate, cement and water in a certain ratio which is compacted by rolling. This material can be used for road pavement. RCC was chosen because it has advantages, one of which is that this material is able to produce a higher compressive strength at a young age, the pavement is smoother than conventional concrete and is not slippery so it does not need to be roughed/grooved. This advantage is needed in road pavement construction work, especially on roads that are immediately operated or implemented during the rainy season.

The results showed that, with variations in the amount of compaction 12 times, 16 times, 20 times, 24 times, 32 times and 40 times, which were carried out on the thickness of the RCC. 5 cm, 6 cm and 7 cm. significant effect on the compressive strength of concrete, and the form of the equation, for a thickness of 5 cm at the age of 28 days: $y = -0.0873x^2 + 7.5459x + 158.83$, for a thickness of 6 cm at the age of 28 days: $y = -0.1403x^2 + 13.33x + 86,397$ and for 7 cm thick at 28 days old: $y = -0.0456x^2 + 5.2617x + 275.35$

Keywords: RCC, *Roller Compacted Concrete*, Road Pavement.

PENDAHULUAN

Beton adalah bahan bangunan yang dibuat dari campuran agregat kasar (batu pecah/alami), agregat halus (pasir, semen, air dan bahan tambah (*admixture*) bila diperlukan, dengan perbandingan tertentu. Seiring dengan semakin meningkatnya kebutuhan beton untuk pekerjaan konstruksi dan

semakin terbatasnya waktu pelaksanaan, khususnya untuk pekerjaan perkerasan jalan raya, maka diperlukan adanya inovasi dalam memilih bahan bangunan agar kualitas dan waktu pelaksanaan pekerjaan dapat memenuhi persyaratan. RCC (*Roller Compacted Concrete*) adalah salah satu bentuk inovasi dalam bidang bahan bangunan, bahan ini dibuat dari campuran

Pengaruh Jumlah Pematatan dan Tebal Hambaran Terhadap Kinerja RCC (*Roller Compacted Concrete*) untuk Perkerasan Jalan Raya

antara agregat kasar, agregat halus, semen dan air dengan perbandingan tertentu yang dapat digunakan untuk pekerjaan perkerasan jalan. RCC dipilih karena mempunyai kelebihan, salah satunya bahan ini mampu menghasilkan kuat tekan yang lebih tinggi pada umur muda, permukaan lebih halus dibandingkan beton konvensional. Kelebihan ini diperlukan dalam pekerjaan konstruksi perkerasan jalan raya, khususnya dalam pelaksanaan perkerasan pada ruas jalan yang segera dioperasikan atau pelaksanaannya pada musim penghujan. Bahan ini sudah banyak diterapkan di negara maju misalnya Amerika, bahkan negara berkembang seperti India. Di Indonesia bahan ini masih belum banyak digunakan atau diaplikasikan pada pekerjaan konstruksi, baik untuk pekerjaan perkerasan jalan raya atau konstruksi bangunan lainnya. Berdasarkan hasil penelitian Marjono dkk (2014) disarankan untuk menambah jumlah variasi pematatan dan tebal model RCC. Hal ini dimaksudkan untuk mendapatkan data jumlah pematatan optimum, sehingga hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai referensi dalam proses pelaksanaan di lapangan. Atas dasar hal inilah maka peneliti mengambil judul penelitian “Pengaruh Jumlah Pematatan dan Tebal Hambaran Terhadap Kinerja RCC (*Roller Compacted Concrete*) untuk Perkerasan Jalan Raya”. Lingkup penelitian ini meliputi perencanaan komposisi campuran RCC, pembuatan model perkerasan jalan raya dengan variasi tebal hambaran dan jumlah pematatan dengan menggunakan mesin pemadat jenis *Baby Roller*, selanjutnya dilakukan pengujian mutu beton dengan alat *Hammer Test*, dan dilakukan analisis untuk mengetahui pengaruh jumlah pematatan terhadap mutu beton, pada masing tebal hambaran beton, sehingga didapatkan kesimpulan berapa jumlah pematatan yang optimum.

TINJAUAN PUSTAKA

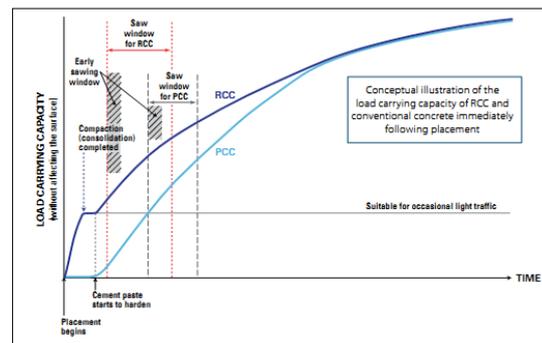
Roller Compacted Concrete (RCC)

RCC adalah nama yang diambil dari proses pematatan pada pekerjaan jalan yang menggunakan alat berat jenis “*Heavy vibratory steel drum and rubber-tired rollers*”.

RCC akan mempunyai kekuatan dan sifat yang sama dengan beton konvensional, dengan menggunakan bahan yang terdiri dari campuran antara agregat (pasir, batu pecah), semen dan air. Yang membedakan adalah komposisi campurannya, yaitu kadar agregat halus (pasir)

lebih banyak dibandingkan dengan agregat kasarnya.

RCC pada kondisi masih segar/ masih basah, mempunyai tingkat kekakuan campuran yang lebih dibandingkan dengan beton konvensional dengan nilai slump sebesar nol. Hal ini dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 1. Grafik Hubungan antara Kapasitas dan Umur Beton

Sumber :

2010, Guide for Roller-Compacted Concrete Pavement, IOWA STATE UNIVERSITY

Proses Pengerjaan RCC

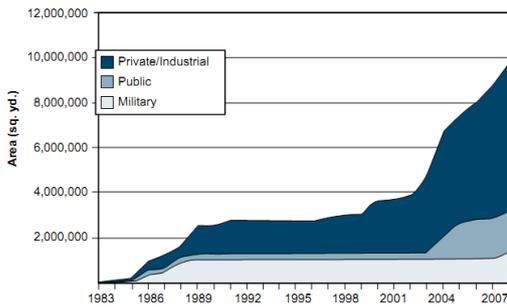
Proses penghamparan RCC dapat dilakukan dengan cara yang sama dengan proses penghamparan aspal, yaitu menggunakan mesin penghampar (*Paver*) atau dapat menggunakan mesin penghampar lain, yang diikuti dengan proses pematatan dengan cara penggilasan menggunakan mesin pemadat jenis *roller*.

Proses pelaksanaan pematatan awal sampai pematatan akhir, dengan tingkat kepadatan yang tinggi, membutuhkan waktu sekitar satu jam dan pelaksanaannya tidak memerlukan cetakan.

RCC dapat digunakan sebagai konstruksi perkerasan untuk area parkir, area gudang dan perkerasan jalan raya.

Permukaan jalan dengan menggunakan RCC lebih halus dibandingkan dengan permukaan jalan menggunakan beton konvensional. Kadar agregat halus 10% lebih tinggi dibandingkan dengan kadar agregat kasar. Kadar semen untuk beton konvensional sekitar 12,5%, dan kadar air 6%. Kinerja dari perkerasan RCC, sangat dipengaruhi oleh tingkat kepadatannya. Perkembangan penggunaan RCC untuk perkerasan jalan raya, dapat dilihat pada gambar berikut :

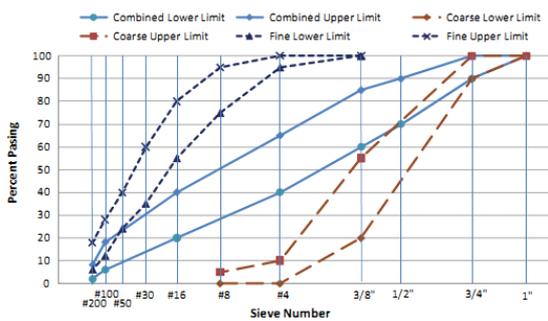
Pengaruh Jumlah Pemasangan dan Tebal Hamparan Terhadap Kinerja RCC (Roller Compacted Concrete) untuk Perkerasan Jalan Raya



Gambar 2. Perkembangan Penggunaan RCC
Sumber : 2010, Guide for Roller-Compacted Concrete Pavement, IOWA STATE UNIVERSITY

Bahan RCC

Bahan utama RCC sama dengan beton konvensional, yaitu terdiri dari agregat (agregat halus, agregat kasar), semen, air dan bahan tambah (jika diperlukan). Adapun susunan ukuran butiran dari agregat yang akan digunakan untuk campuran RCC, seperti diperlihatkan pada gambar berikut :



Gambar 3. Gradasi Agregat

Sumber : 2010, Guide for Roller-Compacted Concrete Pavement, IOWA STATE UNIVERSITY

METODOLOGI

Jenis Penelitian

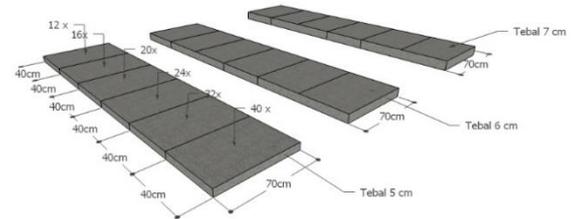
Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian eksperimental sungguhan (*True Experiment Research*) yaitu melakukan penelitian nyata pada model perkerasan RCC, dengan ukuran lebar 70 cm, panjang 240 cm dengan tebal 5 cm, 6 cm dan 7 cm. Perlakuan pada sampel yaitu jumlah pemasangan 12 kali, 16 kali, 20 kali, 24 kali, 32 kali dan 40 kali. Pemasangan konstruksi perkerasan menggunakan mesin pemadat (*Baby Roller*).

Tempat

Penelitian dilaksanakan di Bengkel dan Laboratorium Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Malang.

Bentuk Sampel/Benda Uji

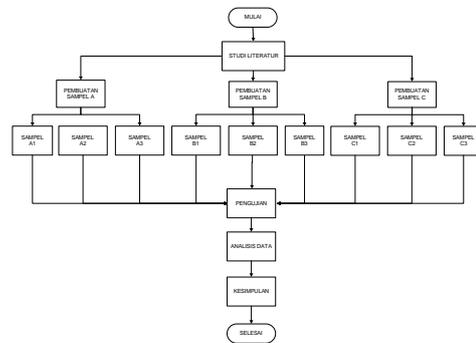
Bentuk sampel dalam penelitian ini dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 4. Bentuk Sampel

Diagram Alir Penelitian

Proses penelitian secara umum digambarkan dalam bentuk diagram sebagai berikut :



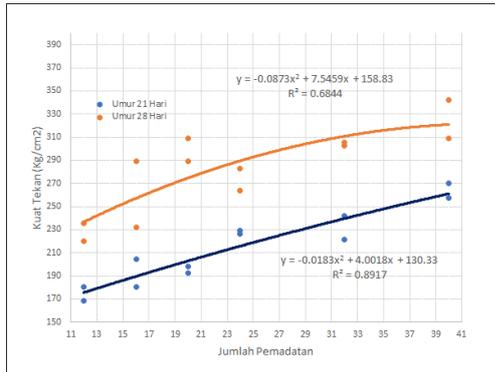
Gambar 5. Diagram Alir Penelitian

HASIL PENELITIAN

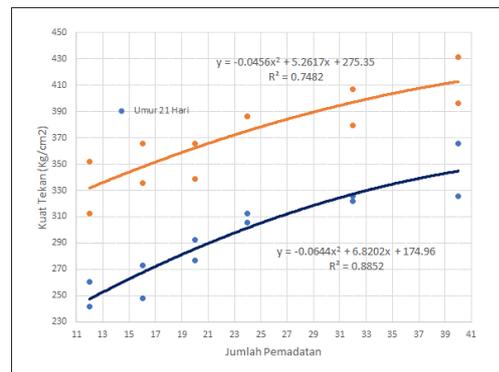
Kuat Tekan

Bentuk hubungan antara jumlah pemasangan terhadap kuat tekan RCC pada benda uji tebal 5 cm, yang dilakukan pada umur 21 hari dan 28 hari, ditunjukkan seperti pada gambar berikut :

Pengaruh Jumlah Pematatan dan Tebal Hamparan Terhadap Kinerja RCC (Roller Compacted Concrete) untuk Perkerasan Jalan Raya

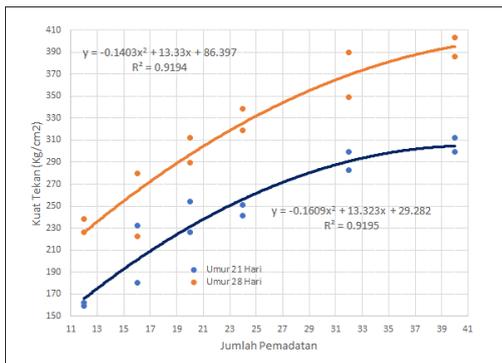


Gambar 6. Grafik Hubungan Antara Jumlah Pematatan Terhadap Kuat Tekan Pada Benda Uji Tebal 5 cm



Gambar 8. Grafik Hubungan Antara Jumlah Pematatan Terhadap Kuat Tekan Pada Benda Uji Tebal 7 cm.

Bentuk hubungan antara jumlah pematatan terhadap kuat tekan RCC pada benda uji tebal 6 cm, yang dilakukan pada umur 21 hari dan 28 hari, ditunjukkan seperti pada gambar berikut :



Gambar 7. Grafik Hubungan Antara Jumlah Pematatan Terhadap Kuat Tekan Pada Benda Uji Tebal 6 cm.

Bentuk hubungan antara jumlah pematatan terhadap kuat tekan RCC pada benda uji tebal 7 cm, yang dilakukan pada umur 21 hari dan 28 hari, ditunjukkan seperti pada gambar berikut :

Berdasarkan gambar hubungan antara jumlah pematatan terhadap kuat tekan RCC pada umur 21 hari dan 28 hari, pada tebal RCC 5 cm, 6 cm dan 7 cm. dapat diketahui bahwa, semakin bertambah nilai jumlah pematatan, akan bertambah nilai kuat tekanya. Dan dari gambar tersebut, juga dapat diketahui bahwa penambahan beban yang lebih tinggi dari 40 kali lintasan, masih memungkinkan dapat menaikkan kuat tekanya. Sehingga untuk mendapatkan perkiraan jumlah pematatan optimum, dapat diperoleh berdasarkan data dari persamaan regresi pada masing-masing benda uji umur 28 hari.

Pematatan Optimum

Untuk mendapatkan jumlah pematatan optimum, diprediksi berdasarkan data persamaan regresi, pada benda uji umur 28 hari. Dan diperoleh jumlah pematatan optimum 43 kali lintasan untuk benda uji 5 cm, 48 kali lintasan untuk benda uji tebal 6 cm dan 58 kali lintasan untuk benda uji tebal 7 cm. nilai kuat tekan, untuk masing-masing tebal benda uji, pada umur 21 hari dan umur 28 hari, digunakan persamaan regresi. Hasil persamaan regresi untuk masing-masing tebal benda uji adalah sebagai berikut :

Untuk RCC tebal 5 cm pada umur 28 hari :

$$y = -0.0873x^2 + 7.5459x + 158.83$$

Dimana :

y = Kuat tekan RCC (kg/cm²)

x = Jumlah pematatan (kali)

Untuk RCC tebal 6 cm pada umur 28 hari :

$$y = -0.1403x^2 + 13.33x + 86.397$$

Pengaruh Jumlah Pemadatan dan Tebal Hambaran Terhadap Kinerja RCC (Roller Compacted Concrete) untuk Perkerasan Jalan Raya

Dimana :

y = Kuat tekan RCC (kg/cm²)

x = Jumlah pemadatan (kali)

Untuk RCC tebal 7 cm pada umur 28 hari :

$$y = -0.0456x^2 + 5.2617x + 275.35$$

Dimana :

y = Kuat tekan RCC (kg/cm²)

x = Jumlah pemadatan (kali)

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

- a. Jumlah pemadatan pada tebal hambaran 5 cm, 6 cm dan 7 cm berpengaruh signifikan terhadap kinerja RCC (*Roller Compacted Concrete*) untuk perkerasan jalan. Hal ini ditunjukkan dengan mengambil nilai kesalahan 5%, didapatkan nilai Fhitung lebih besar dibandingkan dengan nilai Ftabel
- b. Bentuk hubungan antara jumlah pemadatan pada tebal hambaran 5 cm, 6 cm dan 7 cm, ditunjukkan dalam bentuk persamaan :
Untuk tebal 5 cm pada umur 28 hari :
 $y = -0.0873x^2 + 7.5459x + 158.83$
Untuk tebal 6 cm pada umur 28 hari :
 $y = -0.1403x^2 + 13.33x + 86.397$
Untuk tebal 7 cm pada umur 28 hari :
 $y = -0.0456x^2 + 5.2617x + 275.35$

Saran

Untuk pengembangan dari hasil penelitian ini, disarankan untuk dilanjutkan, penelitian yang terkait dengan pola kerusakan akibat pengulangan beban pada permukaan RCC.

DAFTAR PUSTAKA

- Guide for Roller-Compacted Concrete Pavement, 2010, IOWA STATE UNIVERSITY
- Kinerja RCC (Roller Compacted Concrete) Untuk Perkerasan Jalan Raya. 2014, Marjono dkk.
- Roller Compacted Concrete, 2010, U.S. Army Corp of Engineers.
- Roller Compacted Concrete Pavement, 2009, M.P.Rural Road Development Authority, Project Implementation Unit” di Bhopal India